

ZÁRÓJELENTÉS

„*Paratethys neogén holoplanktonikus gastropodái*”

OTKA T 3411

2001-(2004)-2005

Tartalomjegyzék:

Bevezetés

1. A kutatás célja
2. Irodalmi áttekintés

A *Paratethys neogén* plankton gastropoda lelőhelyei

1. Eggenburgi
2. Ottnangi
3. Karpati
4. Korai és középső badeni
5. Késő badeni
8. Szarmata

A *Paratethys neogén* plankton gastropodái

A *Paratethys neogén* plankton gastropoda sztratigráfiája

A *Paratethys neogén* plankton gastropoda eseményei

Ábrák:

- *Paratethys neogén* plankton gastropoda sztratigráfiája
- A *Paratethys neogén*nek jellemző plankton gastropodái
- Románia plankton gastropodái (Pécsvárad 2001)

Bevezetés

1. A kutatás célja

A pteropodák (tengeri pillangók) vizsgálatával foglalkozó OTKA témák kidolgozásának elsődleges célja egy Magyarországon korábban alig vizsgált, fontos őslénycsoport – holoplanktonikus gastropodák – megismerése és megismertetése. Ezen belül lehetséges előfordulásuk felkutatása, a fajok pontos meghatározása, valamint a biosztratigráfiai jelentőségük tisztázása.

Első témám (T14960) **Magyarország neogén plankton gastropodáinak** vizsgálata volt. 1998/99-ben készítettem el a zárójelentést, mely tartalmazta a hazai neogén pteropodák feldolgozását (43 lelőhely, 6 korábban hazánkban nem ismert genus és 6 új faj), a bádeni pteropoda sztratigráfia kidolgozását, valamint az ÉNy-Európai és Mediterrán pteropoda zonációkkal való korrelációt (Bohnné Havas M. 1992, Bohn-Havas, Zorn 1993, 1994, 1995; Zorn, Bohn-Havas 1996).

Ezután **Magyarország eocén és oligocén plankton gastropodáinak** vizsgálata következett (T 025005). A kutatásaim eredménye képen a paleogénből 8 genus 33 faja vált ismertté: az eocénből (32 lelőhelyről) hat genusz 16 faj, az oligocénből (21 lelőhelyről) szintén hat genusz 16 faj. Ezek között hét új faj és hazánkban korábban nem ismert genusz (5) ill. faj (6) fordult elő. Elkészítettem a hazai eocén és oligocén pteropoda sztratigráfiát s korreláltam az ÉNy. európai terciér pteropoda zonációval. A pteropoda események idejének pontosítását, Lantos Miklós közreműködésével, magnetosztatigráfiai korreláció segítségével végeztem el (Bohnné Havas M. 2003, Bohn-Havas, Lantos, Selmeczi 2003, 2004).

Ezt követően 2001-ben kezdtem meg a **Paratethys neogén pteropodáinak** vizsgálatát. A kutatás célja a hazai neogén pteropoda sztratigráfia határon túli kiterjeszthetőségének vizsgálata, a Paratethys neogén pteropodáinak megismerése, feldolgozása ill. revíziója, bio-magnetosztatigráfiai korreláció, a Paratethys pteropoda eseményeinek térbeli lehatárolása és időbeni datálása, valamint a biogeográfiai kapcsolatok alakulásának tisztázása volt. A részeredmények több publikációban láttak napvilágot Bohn-Havas, Zorn (2002, 2003.), Bohn-Havas, Lantos, Selmeczi (2003,2004), Bohn-Havas, Szegő, Selmeczi, Lantos (2006 in press), Bohn-Havas (2006 in press),

2004 évi részjelentésemben említettem, hogy megkezdtük a (karpati) badeni integrált sztratigráfiai értékelését, lito-, bio-/nannoplankton, foraminifera, bentosz, plankton molluszka/, és magnetosztatigráfia korrelációval, négy fűrésra alapozva (Sp-89, NI-1, Be-3, St-75). Az eredményeket Nagymarosy A. mutatta be a 12. RCMNS Kongresszuson, 2005, Bács. Elkészítettük a publikációt, Nagymarosy, Lantos, Bohn-Havas, Szegő: "Badenian Biostratigraphic Events vs. Magnetostratigraphy in Central Paratethys" (Geol. Rundschau, in prep.)

A Paratethys neogén képződményei Magyarországon (Karpatian-Badenian) kívül a következő országokban tartalmaztak pteropodákat: Ausztria (Upper Egerian-Sarmatian), Csehország (Eggenburgian-Badenian), Lengyelország (Badenian), Szlovákia (Eggenburgian-Badenian, Ukrajna (Badenian), Románia (Badenian, Sarmatian), Bulgária (Badenian), Bosznia-Hercegovina (Karpatian-Badenian), Szerbia (Badenian), Horvátország (Badenian).

Az elmúlt évek plankton gastropodákkal kapcsolatos témáim kidolgozása során, lehetőségem volt a fent említett országok zömében a pteropodák tanulmányozására. Az irodalomból ismert vagy újabb felszíni feltárások „saját kezű” begyűjtésére (Baden-Soos, Devinska Nova Ves, Cakanovce, Pietrari, Medvednica stb.), fűrészi anyagok, múzeumi gyűjtemények plankton gastropodáinak összehasonlító-, ill. revíziós vizsgálatára (Bács, Geologische Bundesanstalt, Naturhistorisches Museum; Horvát Nemzeti Múzeum, Zágráb; cseh, szlovák, román Geológiai Szolgálatok gyűjteményei) valamint konzultációra, együttműködésre és közös publikációkra szintén volt lehetőségem. Nem találkoztam „személyesen” a lengyel, bolgár és a boszniai pteropodákkal.

Az utóbbiakkal kapcsolatban, érdekességként meg kell említenem, hogy Strausz volt az első, aki a tuzlai (Donja Tuzla) pteropodákról írt a Geol. Fazieskunde-ban (1928 p.234-235). Az anyagot Schröter Zoltán gyűjtötte, aki átadta a mintákat Strausz Lászlónak, s elmondta, hogy a nr. 15 fűrés környékét a felszínen slir képződmények borítják, amelyekben a Globigerinák szinte kizárólagos mennyiségben fordulnak elő. A plankton foraminifera ilyen hatalmas mennyisége abyssikus mélységre utal, talán 1000 m mélységre is, vagyis mélyebbre, mint a normál slir. A gazdag foraminifera fauna mellett *Brissopsis ottnangensis*, *Pecten denudatus*, *Natica helicina*, ostracodák, cápa fogak, oolithok valamint pteropodák (*Limacina nov. sp.*, *Vaginella sp.*, *Vaginella acutissima*)

voltak. Strausz a német nyelvű (1966 p.488-491) munkájában újra megemlíti a tuzlai plankton gastropodákat.

Annak ellenére, hogy a *Paratethys* neogén képződményeiben a plankton gastropodák közel sem fordulnak elő annyi lelőhelyen és faj gazdagságban mint a bentosz molluszkák, mégis az egyes kifejlődési területek leírása hatalmas anyagot tesz ki. A részletes ismertetés a már megjelent ill. publikálásra elfogadott cikkekben található (Bohn-Havas, Zorn 2002, Bohn-Havas 2006 in press). Jelen dolgozatban csak a legfontosabb adatokat közlöm a lelőhelyekre vonatkozóan.

Eddigi vizsgálataink szerint 2 Heteropoda, 21 Euthecosomata és 1 Pseudotheosomata faj vált ismertté a *Paratethys* neogén üledékeiből. Pontosabban a revíziós taxonómiai vizsgálatok után ennyi maradt, ugyanis számos fajról kiderült, hogy önállóan nem állja meg a helyét, illetve helytelen volt a korábbi meghatározás.

2. Irodalmi áttekintés

Pteropodák az 1800-as évek közepétől voltak ismertek a *Paratethys* terültéről, elsősorban Hörnes (1856) és főleg Kittl (1886) monográfiájának köszönhetően. Az ezt követő időkben a kutatások központjába a középső miocén újabb genuszainak ill. fajainak leírása került, ami érthető is, hisz ezek a képződmények tartalmazták a legszebb és leggazdagabb plankton gastropoda faunát.

Az összehasonlító sztratigráfiai kutatások közül első sorban Ctyroky, Papp, Steininger (1968), Stancu J. (1974, 1976, 1978, 1979) és Krach (1979, 1981) munkáit kell megemlíteni.

A pteropodák biosztratigráfiai jelentőségére vonatkozó kutatások Ny.- Európában a nyolcvanas évek végén kerültek előtérbe, amikor is bizonyítást nyert, hogy a plankton gastropodák környezetjelző szerepükön túlmenően sztratigráfiai szempontból is jelentősek s kiválóan alkalmasak regionális és interregionális korrelációra (Janssen, King 1988, Janssen 1989, 1990). Ezt követően a *Paratethys* területén is fellendült a kutatás és ekkor került sor számos neogén lelőhely pteropoda faunájának revíziójára, új feltárások anyagának feldolgozására és a sztratigráfiai jelentőség tisztázására (Zorn 1991a,b, 1999, Zorn-Bohn-Havas 1996, Bohn-Havas 1992, Janssen, Zorn 1993, Bohn-Havas, Zorn 1993, 1994, 1995, 2002, 2003, Bohn-Havas, Lantos & Selmeczi 2003, 2004, Nikolov 1995).

A *Paratethys* neogén pteropodáinak részletes kutatástörténete a „*Paratethys* neogén pteropodái 2. című cikkben található (Bohn-Havas 2006 in prep).

2. A *Paratethys* neogén pteropoda lelőhelyei

2.1. *Eggenburgi lelőhelyek*

Négy eggenburgi kifejlődési területről ismerünk pteropodákat: Felső és Alsó Ausztria, Haller slir több lelőhelyéről, Csehország déli részéből, a Zdanice Unit-ből, a Bécsi medence moraviai részéből, valamint Dél Szlovákiából a Cerova vrchovina Upland, Cakanovce falu melletti feltárásából és Rimavska kotlina depression VCH-1. fűrásból. Adataink elsősorban Ondrejickova (1977), Ctyroky (1968, 1991, 1993), Ctyroky et al.(1968), Zorn(1991a,b,1999) publikációiból származnak ill. saját gyűjtésből (Cakanovce,1992) mely még nincs lepublikálva.

Ausztria

Felső Ausztria, Molassz zona, Haller Formáció slir képződményei, több felszíni feltárás és fúrás: *Clio triplicata*, *Vaginella sp. (? austriaca)*

Alsó Ausztria, Molassz zóna, Haller Formáció: *Clio triplicata* (Ctyroky et al. (1968), *Vaginella aff. depressa* (Abel 1889).

Csehország

Zdanice Unit, NNW Valtice (Ctyroky 1993), Zajecu, Sakvice Formáció: *Clio triplicata*.

Bécsi medence moraviai része, Morava-1 fúrás, Luzice Formáció alsó szakasza, ami mai vélemény szerint (Ctyroky pers. com.) valószínű már eggenburgi (csak a felső rész ottnangi): *Clio triplicata*.

Szlovákia

Dél-Szlovákia:

Rimavska kotlina depression, VCH-1 fúrás: *Clio triplicata*

Cakanovce feltárás, az eggenburgi Filakovo Formáció, Cakanovce tagozata, mely slir kifejlődésű: *Vaginella cf. depressa*.

Románia

Cechis (Erdély, Kettősmező) felső eggenburgi szakaszából (NN3), Mészáros M. gyűjtötte mintákat vizsgáltam, melyekben gazdag foraminifera fauna volt, de pteropodákat nem találtam.

Prahova völgy (DK-i Kárpátok) az eggenburgi Cornu rétegekből (Corus Formáció) *Spiratella cf. umbilicata*, *Sp. andrussowi tsokrakensis* fajokat említ Voicu (1953).

2.2. Ottnangi lelőhelyek

A C. Paratethys területéről csak Ausztriában ismerünk olyan ottnangi képződményeket, melyek pteropodákat tartalmaznak.

Ausztria

Felső Ausztria, Molassz zóna, Innviertler Gruppe, Braunauer Formáció, Braunau mélyfúrás: *Vaginella sp. indet.*

Felső Ausztria, Ottnang Formáció, Ottnang-Schance: *Vaginella sp. indet.*

Bécsi medence, Luschtzer Formáció, Maustrenk 1, 3, 11, 18 sz. fúrások: *Vaginella sp.* (Sieber, 1953b).

2.3. Kárpáti lelőhelyek

A Centrális Paratethys területéről kárpáti pteropodák öt kifejlődési területről ismertek: Ausztria (Lower Austria: Molasse Basin), Csehország (Carpathian Foredeep), Szlovákia (a Bécsi medence szlovákiai része, Ipoly medence), Magyarország (Nógrád-Cserhátterület) és Bosznia-Herzegovina (Tuzla).

A Paratethysben kárpáti pteropodákról először a Chronostratigraphy and Neostatotypen sorozat első, 1967-ben megjelent, Karpatian kötetében, a molluszkákkal foglalkozó fejezetben (Tejkal, Ondrejickova, Csepregy-Meznerics) találunk említést (*Vaginella cf. austriaca*).

A Karpatian kötet megjelenése után Ondrejicková (1967) említ *Vaginella sp.*-t az Ipoly medencéből. Ctyroky et al. (1968) és Steininger et al. (1975) írnak le pteropodákat (*Spiratella andrussowi*, *Vaginella austriaca*) Laa an der Thaya kárpáti típus szelvényéből. 1987-ben a Mikulov (Moravia) környéki kárpáti slirből Ctyroky ír le *Vaginellát*, míg a Kárpáti előtér süllyedékének üledékeiből Stránik et al. (1991) említ *Vaginella*-t. Ausztriából Zorn I. (1991 a,b) publikációiból ismerjük meg részletesen a kárpáti pteropodákat, Laa an der Thaya (Wienerberger téglagyár) felszíni feltárásából és Göllersdorfból (Alsó Ausztria, Molass Basin), a Laa Formációból (*Limacina valvatina*, *L. miorostralis*, *Vaginella austriaca*). Magyarországon a Nógrád-Cserhádi területéről hét, kárpáti képződményeket harántoló fúrásból (Garábi Formáció: Nógrádsipek-1., Litke-17., Garáb-1., Sámsonháza-16a., Tar 32., Mátraverebély-79., Nagybátöny-317) kerültek elő pteropodák: *Vaginella austriaca*, *Vaginella sp.*, *Limacina sp.* (Bohn-Havas 1985, 1992). *Vaginella austriaca*-t említ. Vrabac & Mihajlovic (1990) Tuzláról (Bosnia). 1999-ben Zorn I. dolgozta fel a moraviai Kárpáti előtér fúrásaiból származó kárpáti pteropoda faunát (*Limacina valvatina*, *Limacina sp.*, *Vaginella austriaca*).

A Central Paratethys kárpáti pteropodáira vonatkozó részletes ismertetés a 2003-ban megjelent, The Karpatian, A Lower Miocene Stage of the Central Paratethys c. könyv (Ed. Brzobohaty, Cicha, Kovác & Rögl) egyik fejezetében található (Bohn-Havas & Zorn: Planktonic gastropods (Pteropods) from the Karpatian of the Central Paratethys).

A Paratethys neogén képződményeinek leggazdagabb és legjobban ismert pteropodás képződményei a badeniben találhatók. Miután a kora és késő badeni faunák igen nagy eltéréseket mutatnak, a lelőhelyeket külön-külön tárgyaljuk.

2.4. Kora badeni lelőhelyek

A legnagyobb diverzitású és legnagyobb földrajzi elterjedést mutató plankton gastropoda együttesek a kora badeniben találhatók. Számos lelőhely ismert Ausztriában, Csehországban, Lengyelországban, Szlovákiában, Magyarországon, Romániában, Bulgáriában, Szerbia-Montenegróban, Bosznia-Herzegovinában és Horvátországban.

Ausztria

Az egyik legrészletesebben feldolgozott, kora badeni pteropoda faunát Ausztriából ismerjük (Zorn 1991 a,b), a Bécsi medence felszíni feltárásaiból (Baden, Soos, Bad Vöslau (felső lagenidás zóna) és fúrásaiból (Aderklaa 78, 83, 84, 85, 87, 88, 92), az alsó ausztriai molassz zónából (Grund, alsó lagenidás zóna) és az eisenstadti medencéből (Forchtenau, Spiroplectamminás zóna): *Limacina valvatina*, *L. cf. valvatina*, *L. miorostralis*, *Clio sp.2.*, *Vaginella ?depressa*, *V. austriaca*, *?Vaginella sp.*, *Creseis spina*, *Cuvierina paronai*.

Csehország

Kárpáti előtéri süllyedék:

Kittl (1886) kora badeni, *lagenidás* zónába tartozó lelőhelyei és fajai:

Doubravá (Dombrau) Ostrava mellett, Polska Ostrava (Polnisch-Ostrau), Prateczky kopec (Pratzer Berg) Brno mellett, Petrvald (Peterwald) *Clio fallauxi* (locus typicus), Zidlochovice (Seelovitz): *Vaginella austriaca*, *V. rzehaki*, *Balantimum* (= *Clio*) *fallauxi*, *Hyalea* (= *Diacrolinia*) *bisulcata*.

HJ-302 sz. fúrás (Drazovice) kora badeni képződményeiből *Clio fallauxi* (268 m) került elő.

HJ-309 sz. fúrás (Novy Dvory) korai badeni képződményei (142.5m, 144.5m, 147.5 m) tartalmaztak pteropodákat (*Vaginella austriaca*, *Limacina sp.* indet.)

Lengyelország

A Kárpátok É-i előtéri süllyedékéből (D. Lengyelország) számos feltárásból és fúrásból ismerünk badeni plankton gastropodákat, melyeknek részletes feldolgozása Krach (1947 és 1979 közötti publikációk) és Janssen, Zorn (1993) "revíziós" cikkében található. Az Opolianból (*Lagenidás és Spiroplectamminás* zóna) a következő fajokat ismerjük: *Limacina valvatina*, *L. miorostralis*, *Creseis spina*, *Styliola subula*, *Clio fallauxi*, *C. pedemontana*, *Vaginella austriaca* (pteropoda); *Peraclis lata*, *Peraclis sp.* (Heteropoda). A Krach által meghatározott példányok közül a *Spiratella stenogyra*, *Sp. andrussowi*, *Sp. tarchanensis*, *Sp. subtarchanensis*, *Sp. lata*, *Vaginella austriaca brevior*, *V. rzehaki*, *V. lapugyensis*, *Styliola lamberti* fajokról kiderült a revízió során, hogy a fent felsorolt fajok közé tartoznak.

Szlovákia

A Ny-Szlovákia-i badeni képződmények pteropoda anyaga, mely zömében fúrásokból származik, a pozsonyi Földtani Szolgálat múzeumában található. A Ondrejickova segítségével módomban volt tanulmányozni és feldolgozni a gyűjtemény plankton gastropodáit.

Salka K-5. sz. fúrás (Ny-Szlovákia, Sturovo közelében), a badeni fácies sztratotípus szelvénye. A fúrás több mint 900 m vastagságban harántolta a badenit, 11-108.0m, (spiroplectamminás zóna) és 108.0-975.0m, lagenidás zóna, NN5). Pteropodákat a 148-402.0m közötti aleuritós agyag ill. finom homokos tufit 11 mintájából (147-148m, 148-153m, 153-154m, 154-155m, 209-210m, 219-222m, 222-223m, 260-261m, 282-283m, 401-402 m) vizsgáltunk (*Vaginella austriaca*, *V. rzehaki*, *Vaginella sp.*, *Creseis spina*, *Creseis sp.*

Sv-8. sz. fúrás (Ny-Szlovákia, Semerovce falu közelében) teljes badeni szelvényt harántolt a 21-448 m közötti szakaszon. Pteropodák csak a 289-290 m közötti kora badeni (NN5) aleuritből kerültek elő (*Vaginella austriaca*, *V. cf. lapugyensis*, *Vaginella sp.*).

Magyarország

A hazai kora badeni (NN5) képződményekből 37 lelőhelyről, elsősorban fúrásokból s ritkábban felszíni feltárással ismerünk pteropodákat a Kisalföldről, a Dunántúli-Középhegység medencéiből, a Zalai medencéből, a Kelet és Nyugat-mecseki medencéiből, Paks, Tengelic környékéről és az Északi-Középhegység medencéiből: *Limacina valvatina*, *L. miorostralis*, *Limacina sp.1.*, *Limacina sp.2.*, *Styliola subula*, *Clio fallauxi*, *C. pedemontana*, *Diacrolinia aurita* (Bohn-Havas 1992, Bohn-Havas, Zorn 1993, 1994, 1995, Zorn, Bohn-Havas 1996).

Románia

A leggazdagabb és egyik legrégebben ismert plankton gastropoda fauna a romániai badeni (Langhian, Kosovian, mint Romániában használják!) képződményekből származik. A Langhian (NN5, lagenidás és spiroplectamminás zóna) és Kosovian (NN6, bul.-bol. zóna) pteropoda faunája eléggé eltérő. Települési helyzetük elkülöníthető, a Langhianba sorolták a só alatti (globigerinás márga, *Orbulina suturalis* zóna) ill. a só képződményeket, míg a sófedő Kosovian. Az áttekinthetőség kedvéért Erdély és a Kárpátokon kívüli terület (Dáciai medence) pteropoda előfordulásait külön-külön ismertetem.

Erdélyi lelőhelyek:

Az erdélyi kora badeni lelőhelyeket ill. pteropoda faunáit Kittl (1886) Boettger (1897), Stancu (1974, 1978, 1979), Moisescu, Popescu (1980) munkáiból ismerhetjük meg elsősorban. Ezeken kívül néhány publikációban szó esik pteropodákról de genuszok vagy fajok említése nélkül.

Cincis (Vajdahunyad környéke), kora badeni aleuritos agyagból *Limacina miorostralis* faj került elő Stancu gyűjteményi anyagának revíziója után (112, 113 sz. cella).

Lapugy, (Bánát) a pleurotomás agyagos márgából írta le Kittl a *Vaginella lapugyensis* fajt, mely csak a kora badeniben fordul elő Romániában. Stancu (1974) *Vaginella austriaca*, és *V. rotundata* Blankenhorn (=V. ?acutissima Audenino) fajokat említ a lelőhelyről.

Kostej (Bánát), Boettger és Kittl a „badeni agyag”-hoz hasonló összletből *Vaginella austriaca*-t írtak le. Sajnos a bécsi Naturhistorisches Museumban lévő Kittl gyűjteményből a 15 kosteji példány eltűnt. Boettger még két *Vaginella* fajt is említ (*V. calandrelli*, *V. testudinaria*) melyek a revíziós vizsgálatok során az új (Janssen, 1995) *Ireneia* genusba nyertek besorolást.

Ny. Erdélyből (Copaceni-Piriul-Racilor, Bihar megye), Cluj-Popesti areából, D. Erdélyből (Cilnic, Poiana, Apold, Romosel) valamint Bánátból (Delinesti, Lapugy, Panc) a kora badeni (NN5) *Neopycnodonta navicularis*-*Clio fallauxi* molluszká zónából számos pteropoda és heteropoda vált ismertté: *Atlanta oanei*, *Carinaria andrea*, *Clio fallauxi*, *Clio pedemontana*, *Creseis oltenaui* (Moisescu, Popescu, 1980). A zóna alsó határát a két névadó faj, valamint a gazdag plankton gatropoda fauna megjelenése alapján húzták meg.

Teliucul, Alsó Strei medence (Vajdahunyadtól D-re), közvetlenül a gipsz közbetelepülések alatti aleuritos rétegekből (NN5) *Cleodora* (= *Creseis*) *spina* és *Spiratella* (= *Limacina*) *valvatina* került elő.

Delinesti feltárás (Karánsebes medence) agyagos, márgás üledékeiben a *Vaginella austriaca* nagy példányszámban fordult elő.

Karánsebes medencéből két fúrás (nr. 12 és nr. 77) Stancu által gyűjtött pteropoda faunájának revízióját végeztem el. A nr. 12 sz. fúrás mintái a 17-32A,B, valamint 63-69. cellákban-, a nr. 77 sz. fúrás mintái a 33-62. cellákban találhatók. A nr. 77 sz. fúrás a medence DK-i részén, Balta Sarata ill. Zlagna falvak közelében mélyült, a nr. 12 sz. fúrás pontos helyéről nincs információ. A mintákban talált pteropodák: *Creseis spina*, *Limacina valvatina*, *L. miorostralis*, *Limacina sp. A.*, *Vaginella austriaca*.

Kárpátokon kívüli terület:

Pietra Verde domb kora badeni tufás, globigerinás márga szelvényéből (NN5), (Slanic szinklinális, Buzautól nyugatra), a következő pteropodák kerültek elő: *Clio fallauxi*, *C. pedemontana* és *Vaginella austriaca* (Rado & Tudor 1971, Moisescu & Popescu 1980, Sandulescu et al. 1995). Ezt a rétegösszletet a *Neopycnodonta navicularis*-*Clio fallauxi* zónával korrelálták.

Pietraru lelőhely (Buzau környéke), a Saratelu patak feltárásának kora badeni agyagos, márgás üledékeiből Stancu (1978) *Heteropoda* és *pteropoda* faunát ismertetett. Valószínű a cikk pteropodáinak egy része az általam vizsgált Pietraru jelzésű mintákban található (1-16 sz. cellák). Stancu erről a lelőhelyről írta le a *Carinaria andreae* nsp., *Atlanta oanei* nsp. és *Creseis oltenaui* nsp. fajokat, melyek közül az utóbbi kettő nem volt a revideált anyagban. A *Heteropodák*on kívül *Spiratella andrussowi*, *Sp. tarchanensis*, *Vaginella lapugyensis*, *V. austriaca*, *Clio pedemontana* pteropodákat említ. A revízió során *Limacina valvatina*, *L. miorostralis*, *Limacina sp. A.*, *Creseis spina*, *Vaginella austriaca*, *V. triangularis* nsp. (nomen nudum), *V. rotundata* (?*V. acutissima*) fajokat határoztam.

Jidostita, Schitul de Jos, Sovarna, Rudina feltárásai (Geta depressio, Mehedinti körzet), a tufás márgából (*Orbulina suturalis* zóna) több lelőhelyen is találtak pteropodákat (Stancu 1974, 1978): *Carinaria* sp., *Clio pedemontana*, *C. fallauxi*, *C. carinata*, *Vaginella lapugyensis*, *V. austriaca*. Kísérő molluszkák: *Nuculana*, *Propeamussium*, *Neilo* valamint *radiolariák* és *sünök*.

Bulgária

Adataink Nikolov P.I.(1995) cikkéből származnak, aki az IGCP 329 projekt keretében, a *Paratethys* badeni plankton gastropodáinak vizsgálata című, általam irányított témához kapcsolódva dolgozta fel Bulgária pteropodáit.

Urovene mellett található (Észak-Nyugat Bulgaria) felszíni feltárás aleuritos agyag rétegeiből (Opanec Formáció) a következő pteropodák kerültek elő: *Limacina valvatina*, *L. miorostralis*, *Limacina* sp., *Creseis spina*, *C. oltenai*, *Clio* cf. *fallauxi*, *Vaginella austriaca*. Az agyagos rétegek a *Turritella spirata*-*Limopsis anomala* együttest tartalmazzák és a foraminifera fauna alapján a szelvény ezen szakasza a felső lagenidás zónába sorolható.

Szerbia-Montenegro

Az IGCP 329 projekt keretében vizsgáltam egy Belgrád környéki ?kora badeni fúrás néhány mintájának pteropoda faunáját. Az agyagos, aleuritos rétegekből (25-50m) a *Vaginella austriaca* több példánya került elő.

Veliko Selo falu melletti, Kozara domb szelvényéből, a Slanci Formáció fedőjében lévő, tufitos homokos agyag összletből (alsó badeni), gyenge megtartású *Vaginella austriaca* példányokat gyűjtöttem.

Bosznia –Hercegovina

A Tuzla-i medence kora badeni márgás képződményeinek pteropodáit Strausz (1928, 1966), Vrabac & Mihajlović (1990), Vrabac, Ferhatbegović & Corić (2005) cikkeiből ismerjük.

Bušotina IB-12 fúrás 10-70m közötti homokos márgából *Vaginella austriaca* fajt írtak le.

Nr. 15. sz. fúrásból Strausz (1928) *Limacina nov. sp.*, *Vaginella* sp., *Vaginella acutissima* fajokat határozott. Sajnos ez pteropoda anyag már nincs meg.

Horvátország

A Zágráb melletti Medvednica hegy környéki miocén képződményekből Kucilovina lelőhelyről Gorjanovic-Kramberger (1908) említett először plankton gastropodákat, a Bécsi medencei badeni agyaghoz hasonló „pteropodás márgából”, pontosabb determináció nélkül.

Kochansky-Devide (1944, 1973) Cucerje, Trstenic lelőhelyekről *Balantium* (= *Clio*) *pedemontana* fajt-, Zrnetina, Descevec, Cucerje és N. Sv. Barbare lelőhelyekről *Vaginella austriaca*-t írt le. Megemlíti, hogy a pteropodás képződmények az *Orbulina suturalis* „zónába” (=felső *lagenidás* zóna) sorolhatók foraminifera faunájuk alapján és a bentosz molluszká fauna nagy hasonlóságot mutat a Langhiano (Mediterrán) faunákkal. A Zrnetina-Bidrovec környéki tufás márgából *Spirialis* (*Spiratella*) *andrussowi* fajt ismertet.

1999-ben Zlata Jurisic-Polsac és Radovan Avanic segítségével újra gyűjthettem Kochanska-Devide Trstenic lelőhelyét, és a ?Veljanica Formáció néhány feltárását a környéken, melyekben a vártnál sokkal kevesebb pteropodát találtam (*Vaginella austriaca*, *Vaginella* sp., *Clio pedemontana*, *Clio* sp., ?*Limacina* sp.)

A North Croatian Basin-ből Bajraktarević & Pavelić (2003) említ pteropodákat a kora badeni márgákból, minden további pontosítás nélkül.

2.5. Késői badeni lelőhelyek

Ausztria

A késő badeni képződmények pteropodáinak részletes ismertetése Zorn (1991 a,b), Bohn-Havas, Zorn (1993, 1994) publikációiban található.

Bécsi medencében mélyült Aderklaa fúrásokban (84, 85, 87, 92) a Bulimina-Bolivina zónában előfordult a *Limacina valvatina*, nem nagy példányszámban (max. 12 db).

Walbersdorf –i Wienerberger agyagbányából több juvenilis *L. valvatina* került elő. Ugyanitt Zorn (1991) 2 db protoconch-ot és több héjtöredéket talált, ami *Vaginella*-ra utalt de megemlíti azt is, hogy a megtartási állapot annyira gyenge, hogy a genuszra jellemző oldal carina nem látható!

Csehország

Opava medence (Ostravától északra) késő badeni képződményei több fúrásban tartalmaztak pteropodákat. Leggyakrabban a *Limacina valvatina*, ritkábban a *L. gramensis* és *Creseis spina* fordult elő (Zorn, 1999).

Lengyelország

Elsősorban Krach (1954, 1956, 1978) és Janssen, Zorn (1993) cikkeiben találunk adatokat a fiatalabb badeni (Kosovian) pteropoda előfordulásokra vonatkozóan.

Krywald fúrás (Felső Szilézia) 90-105 m közötti késő badenibe sorolt szakaszából *Limacina valvatina*, *L. gramensis* nagy számu példánya került elő.

Mielec-5. sz. fúrás nagy tömegű *Limacina valvatina* előfordulása (680.5 m) *Styliola subula* kíséretében, szintén a Kosovian (Grabovian) bázisára utal .

Szlovákia

Devinska Nova Ves, téglagyári “gödör” késő badeni szelvényének vizsgálata, pteropoda faunájának begyűjtése, feldolgozása, valamint paleomágneses mérése és magnetosztatográfiai kiértékelése volt az OTKA T 034111 számú téma egyik feladata.

2001-ben megtörtént a teljes szelvény begyűjtése, 2002-ben elkészült a begyűjtött pteropoda fauna feldolgozása és 2003-ban a pozsonyi Földtani Szolgálat pteropoda gyűjteményének a revíziója. Sajnos a paleomágneses méréseket végző műszer végérvényesen tönkrement s így a mérésekre nem kerülhetett sor.

2001-ben begyűjtöttük a téglagyári szelvény 4 m-es felső szakaszát, amely még ”kiállt” a bányatóból. Ez az eredeti feltárás magasságának kb. harmadát tette ki. A gyűjtésnél figyeltünk arra, hogy a mágneses mérésre szánt mintákkal azonos helyről vegyük a mintát. Már a terepi gyűjtés során látszott hogy nem sok az összletben a pteropoda. A leggondosabb és legaprólékosabb mintavétel ellenére is mindössze néhány *Creseis*? (fajra nem határozható) töredék került elő. A minták iszapolása sem vezetett jobb eredményre.

Ezek után átvizsgáltam N. Hudáckova-tól kölcsönkapott (Comenius Egyetem, Geológiai és Paleontológiai tanszék) foraminifera iszapolási maradékokat, melyek a szelvény víz alatti részéből származtak. Ezekből *Limacina valvatina* és *Creseis spina* töredékek ill. protoconch került elő.

A Földtani Szolgálat gyűjteményében, a téglagyári feltárásból két mintát találtunk, melyek szintén, minden valószínűség szerint a szelvény mélyebb, ma már vízzel borított szakaszából származtak. Mind a két minta nagy egyedszámban tartalmazott *Limacina valvatina* és *Creseis*

spina fajokat. A *Creseisek* réteglapra rendezetten, határozott irányítottságot mutató elrendezésben fordultak elő, a *Limacinák* vékony, fehér héjjal rendelkeztek.

DNV-1. sz. fúrás (Földtani Szolgálat gyűjteménye) 24.9-25.0m közötti szakaszból, jó megtartású és nagy egyedszámú *Creseis spina*, kisebb példányszámú de nagyon jó megtartású *Limacina valvatina* fajokat határoztam.

Ukrajna

Két lelőhelyről ismerünk pteropodákat, melyeknek anyaga Krach krakkói gyűjteményében található.

Przyczynki-1. sz. fúrás, Ujcsie környékén. Az 52.95-53.5m közötti szakaszból Krach *Spiratella tarchanensis* (= *L. valvatina*) és *Sp. variabilis* (= *L. gramensis*) fajokat határozott.

Hucul-1. sz. fúrás, a kosovien sztratotypusa, Kosov mellett. A Tiras Formáció só képződményeire települő Kosov rétegcsoportban (50-1360 m) fordulnak elő plankton gastropodák. Az 1000-1360 m közötti Verbovec Formáció sok *Limacinát* tartalmaz, a felette lévő Prut Formációban azonban már nincs pteropoda. Friedberg (1938), Pisvanova (1978) az 1314-1344 m közötti szakaszból *Sp. valvatina*, *Sp. koeneni*, *Sp. stenogyra* fajokat említ.

Románia

A romániai késő badeni (Kosovian) „*spiriálisos* (*spiratellás*)” márga nagy kiterjedésben nyomozható egész Románia területén s számos, nem csak őslénytani- sztratigráfiai munkában találkozunk említésével. Csak azokra az irodalmi adatokra hivatkozom, melyek részletesebben foglalkoztak a pteropodákkal.

Erdélyi medence:

A kosovian (késő badeni) un. „*spiratellás*” márga képződmények Erdélyben nagy területi elterjedést mutatnak. Megtalálhatók Máramaros környékén, az Erdélyi medence É-Ény-i és D-i részén, valamint az Apuseni hegység körzetében. Kevés helyről ismerünk azonban részletesebb, pteropodákra vonatkozó feldolgozásokat (lelőhely leírások, konkrét fauna listák stb.).

Rónaszék (Máramarosi medence) a só fedő rétegekből Kittl (1886) *Spirialis stenogyra* fajt említ.

Oláhlápos (Tirgu Lapos) környéki „*spiratellás márga*” rétegekből a következő pteropodák kerültek elő: *Valvatina* (*Spirialis*) *umbilicata*, *Spiratella andrusowi*, *Sp. andrusowi tsokrakensis*.

Belényesi (Beius) medencéből ((Starcos, Rado 1971, Bucuroaia, Dicanesti, Forosig, Pana & Rado 1972) *Corbula-Spiratella* rétegeket említenek, melyek a késő badenibe sorolhatók.

Alsó Strei medencéből (Bujtur, Hunyad megye, Moisescu & Popescu 1980), Zarand medencéből (Moisescu & Popescu 1980), Nagyszebentől Ny-ra, Steaza völgy, Apold, Segesvártól D-re, Arpasu és Fogaras környékéről (M. Gheorgian & D. Gheorgian 1994) említik a kosovian *spiratellás* rétegeket, fajok megnevezése nélkül.

Poiana Rusca ÉNy-i lejtője (Temes megye), Margina-Romanesti-Pietroasa-Cosevita lelőhelyek „felső torton” agyagos képződményeiből ritka *Vaginella austriaca*, *V. depressa*, *Spiratella tarchanensis*, *Sp. aff. konkensis* fajokat említ Stancu & Popescu (1970).

Kárpátokon kívüli terület:

A Dáciai medencéből számos feltárását ismerjük az un. „*spiratellás márgának*”, a Keleti Kárpátok flis zónájából, Buzau-Dimbovita környékéről, a Kárpátok DK-i és D-i előtérből, a

Geta depressio keleti és nyugati területeiről. A legtöbb irodalomban azonban csak annyi szerepel „*spiratellás*” márga, további adatok nélkül.

Crivieni, Buzau völgyi feltárás (K-D-i Kárpátok, kosovian) „*spiratellás*” márga összelete viszonylag gazdag bentosz molluszkfaunát tartalmaz, plankton gastropodákról csak „és pteropodák is előfordulnak” szinten történik említés (Ionesi & Nicorici 1994). Moisescu & Popescu (1980). Crivieniből és Valea Muncel-ből a „*spiratellás*” márgából *Venus konkensis*-t említ, Popa Dimian-ra (1962) hivatkozva.

Piatra Verde domb (Keleti-Kárpátok, Slanic synclinális) szelvénye a teljes badenitárja fel. Langhian: Slanic tufa (pteropodait l. fent), evaporitok, kosovian: radioláriás agyagpala, felette „*spiratellás* márga”. Ez utóbbi feltárásából gyűjtött mintáimban pteropoda nem volt csak kevés, bekérgezett foraminifera, süntüskék és 1-1 bryozoa.

Cosminele völgy (Melicesti synclinális), kosovian „*spiratellás*” márga feltárásából

Spirialis andrussowi, *Sp. stenogyra*, *Sp. hospes*, *Sp. koeneni* fajokat említene (Rado & Tudor, 1971).

Prahova völgye (K. Munténia), több kosovian „*spiratellás*” márga feltárásból (Stupina-Posesti, Predeal-Sarari stb. Jorgulescu, 1953) a következő pteropodák kerültek elő: *Spirialis andrussowi*, *Sp. hospes*, *Sp. subtarchanensis*, *Sp. nucleatus*, *Sp. koeneni* (Jorgulescu, 1953).

Morilor völgy (Daciai medence DNy-i része, Ny. Oltenia) kosovian összetételéből, Stancu gyűjteményi anyagából (103-110 sz. cellák) *Limacina valvatina* (= *Spiratella koeneni*) fajt határoztam. Saját gyűjtési anyagom iszapolásában (1995, X. Neogén Kongresszus) pteropodákat nem találtam csak a foraminiferák, apró csigák, juvenilis kagylók, süntüskék és ostracodák fordultak elő.

2.6. Szarmata lelőhelyek

Mindössze két lelőhelyről ismert pteropoda a Paratethys szarmatájából
Ausztria

Aderklaa 82. fúrás, 1040m, *Limacina cf. inflata*

Románia:

Stancu (1979) sztratigráfiai táblázatában több fajnál is jelöli hogy előfordul a szarmatában (volhynian legalsó szakasza): *Spiratella andrusovi* (?Popesti-Cluj, Gheorgian, Iva&Gheorgian1967), *Sp. hospes*, *Sp. konkensis*, *Sp. nucleatus*, *Sp. valvatina*, *Sp. subtarchanensis*, *Sp. inflata volchynica*. Sem a gyűjteményi anyagokban, sem a lehetséges legteljesebb irodalom áttekintése után sem találtam konkrét adatot, a *Spiratella. andrussowi* kivételével, a többi faj szarmata lelőhelyére vonatkozóan Romániában.

Radó, G. (1971) az erdélyi Belényesi (Beius) medencéből badeni-szarmata átmeneti rétegekből említ *Spiratella sp.* előfordulást (p.179) *Lutetia nitida*, *Chlamys sp.* *Sandbergeria striatula* kíséretében.

A Paratethys neogén plankton gastropodái

Classis: *Gastropoda* Cuvier, 1795

Ordo: *Heteropoda* Lamarck, 1819

Fam.: *Atlantidae*

Genus: *Atlanta* Lesueur, 1817

Atlanta oanei Stancu, 1978

Fam.: *Carinariidae* Reeve, 1814

Genus: *Striocarinaria* Di Geronimo 1974
Striocarinaria andreae Stancu, 1978
 Ordo: *Thecosomata* Blainville, 1824
 Subordo: *Euthecosomata* Meisenheimer 1905
 Fam.: *Limacinidae* Gray, 1847
 Genus: *Limacina* Bosc, 1817
Limacina valvatina (Reuss, 1867)
Limacina miorostralis (Kautsky, 1925)
Limacina gramensis (Rasmussen, 1968)
Limacina cf. inflata (d'Orbigny, 1836)
Limacina andrussowi (Kittl, 1886)
 Genus: *Styliola* Gray, 1850
Styliola subula (Quoy & Gaimard, 1827)
 Genus: *Creseis* Rang, 1828
Creseis spina (Reuss, 1867)
Creseis oltenaui (Stancu, 1978)
 Genus: *Cuvierina* Boas, 1886
Cuvierina paronai Cecchia-Rispoli, 1921
 Genus: *Ireneia* Janssen, 1995
Ireneia calandrelli (Michelotti, 1847)
Ireneia testudinaria (Michelotti, 1847)
 Genus: *Clio* Linné, 1767
Clio triplicata (Audenino, 1897)
Clio pedemontana (Mayer, 1868)
Clio fallauxi (Kittl, 1886)
Clio carinata (Audenino, 1897)
 Genus: *Diacrolinia* A.W. Janssen, 1995
Diacrolinia aurita (Bellardi, 1873)
 Genus: *Vaginella* Daudin, 1800
Vaginella austriaca Kittl, 1886
Vaginella depressa Daudin, 1800
Vaginella lapugyensis Kittl, 1886
Vaginella rotundata (Blankenhorn, 1889)
Vaginella triangularis (Stancu) nomen nudum

Subordo: *Pseudothecosomata*

Fam.: *Peraclididae*

Genus: *Peracle* Forbes, 1844

Peracelis lata (Krach, 1979)

A Central Paratehys miocén képződményeiből jelenleg 2 *Heteropoda*, 21 *Euthecosomata* és 1 *Pseudothecosomata* fajt ismerünk.

A korábbi irodalmakban sokkal több fajról esett említés. Az utóbbi évtized taxonómiai revíziós vizsgálatainak köszönhetően azonban ezek nagy részéről kiderült, hogy nem önálló fajok. Rövid összefoglalásban ismertetem a legfontosabb adatokat, melyek részletesen a „Central Paratehys neogén plankton gastropodái 2.” című publikáció fajleírásokat tartalmazó fejezetében található (Bohn-Havas, 2006 in prep.).

Az irodalomban, több lelőhelyről is említették a *Limacina andrussowi* fajt, melyet Kittl írt le Kop Kochehen (Krim félsziget) lelőhely gipszes, homokos mészkő rétegeiből, ami Konka

(?Karagan). A Central Paratethys kárpáti és korai badeni képződményeiben található, ebbe a fajba sorolt példányok a *Limacina miorostralis* (Kautsky) fajhoz tartoznak s a *L. andrussowi* véleményünk szerint egyáltalán nem fordul elő a Central Paratethys ezen időszakában ill. lehet, hogy a késő badeniben előfordul Romániában, de ezek egyenlőre nem revideálható irodalmi adatok. A különbség jól észlelhető a két faj között, a *L. miorostralis* kanyarulatai gyorsabban nőnek, szélesebbek, míg a *L. andrussowi* kanyarulatai sokkal lassabban, szabályosan növekednek, kevésbé konvexek, a spira általában lapos, az utolsó kanyarulat sohasem emelkedik az előző kanyarulat fölé.

A legtöbb *Vaginella lapugyensis*-nek határozott fajról, a részletes protoconch vizsgálatoknak köszönhetően, kiderült, hogy a *Creseis spina* genusba ill. fajba tartoznak, mint például az általam vizsgált romániai anyag összes *Vaginella lapugyensis* példánya. A fajt Kittl írta le Lapugyról, 1886-ban. Az általa leírt példányok a bécsi Naturhistorisches Museumban találhatók. Stancu több publikációban is említi a fajt a román alsó badeniből (1974, 1979).

Az általam revideált anyagban számos *V. lapugyensis*-nek határozott példány fordult elő a Karánsebes 12.sz. fúrás mintáiban. A megtartási állapotuk általában nagyon jó volt, több esetben a protoconch is megmaradt s így egyértelműen el lehetett dönteni, hogy az összes *Vaginella lapugyensis*-nek határozott példány a *Creseis spina* fajba tartozik. Az irodalomban csak Lengyelországból és Romániából ismert a faj. A revízió során átvizsgált lengyel (Janssen, Zorn 1993) és román anyag alapján azonban úgy tűnik, hogy a Central Paratethys miocénjében nem fordul elő ez a faj, mert a vizsgált példányok mindegyike a *Creseis spina*-hoz tartozott. Kivétel képez Kittl eredeti lapugyi példányai közül 3, amelyek vékonyak (karcsúak) és az apikális részen laterális carinával bírnak, s a teleoconch keresztmetszete nem kör alakú s így biztosan a *Vaginella* genuszhoz tartoznak. Ezzel szemben a Mediterrán miocén képződményekben (Langhian, Serravallian) gyakori *Vaginella lapugyensis* (Dieci, 1968, Robba, 1971, 1978, Alessandro & Robba 1980, Bernasconi & Robba 1982) és még a Japán miocénből is megtalálták (Ujihara et al. 1990).

A Magyarországról Lőrentsey (1903) által említett „óharmadkori” *Vaginella lapugyensis* illetve Kecskemétiné (Knauer & Kecskemétiné 1972) által az eocénből ismertetett *V. lapugyensis* nem a *Vaginella* hanem a *Creseis* genusba tartozik (Bohn-Havas 2003).

A *Vaginella rzehaki* Kittl faj a *V. austriaca*-hoz sorolható, mint ahogy a Sopron lelőhelyről említett *Vaginella depressa* (Strausz, 1966) valamint Hörnes (1856) *V. depressa*-ként ábrázolt példánya is. Ugyancsak a *Vaginella austriaca*-hoz sorolható Vasicek (1949) *Clio vrazi* faja is.

A *Cavolinia* genus, ami a hazai korai badeniben elég gyakori, átsorolást nyert az új *Diacrolinia* genusba (Janssen, 1995), mely nevét a *Diacria* és *Cavolinia* genuszok közötti renszertani pozíciónak köszönheti.

A korábbi *Spiralis*, *Spiratella* genus helyett a *Limacina* genus név a használatos (többek között Zorn, 1991, Bohn-Havas & Zorn 1994, Janssen A.W. 2003). Itt kell megemlítenem, hogy Strausz (1928) munkájában már ezt a nevet használta s csak később tért vissza a *Spiratella* névhez.

A *Limacina hospes* Rolle, amelyet Romániából több neogén (Kosovian) lelőhelyről is említettek (Jorgulescu, 1953, Gheorgian et al. 1975, Stancu 1979, Pana et al. 1988) minden valószínűség szerint nem tartozik az oligocén *L. hospes* Rolle fajhoz, hanem talán a *L. tarchanensis* Kittl fajhoz, már amennyire ez a rendelkezésre álló romániai ábrák alapján megállapítható. Az általam revideált anyagban nem volt ez a faj. A *L. tarchanensis* fajt Kittl az Azovi tenger partján lévő Cap Tarchan és Cap Chronevi közötti tarchan feltárásból írta le. Ma ismert a tarchani, az alsó csokraki és a ?konka rétegekből is. Valóban nagyon hasonlít a *L. hospes*-hez de kisebb magasság/szélesség aránya, valamint nem olyan gyorsan szélesedő

kanyarulatai alapján biztonságosan elkülöníthető a két faj, annak ellenére, hogy az apertura formája nagyon hasonló.

Az is kiderült, hogy a *Spiralis stenogyra* (Philippi), *S. koeneni* (Kittl) és *S. nucleatus* Zhizchenko) fajokként határozott példányok részben a *Limacina gramensis* Rasmussen, részben a *Limacina valvatina* Reuss fajhoz tartoznak. Krach által a lengyel és ukrán kora badeniből határozott *Spiratella tarchanensis* (Kittl) és *S. subtarchanensis* (Zsizscsenko) a *Limacina valvatina*-hoz sorolhatók. Az utóbbi két faj romániai példányainak revíziójára nem volt mód, nem fordultak elő az általam revideált anyagban s megfelelő rajzos ábrák sem készültek a publikációkban. Ezért nem szerepelnek a fajlistán.

A Paratethys neogén plankton gastropoda sztratigráfiája

A Cental Paratethys neogén képződményeiből 24 holoplanktonikus gastropoda fajt ismerünk, melyek többsége sztratigráfiai jelentőséggel bír. A fellelési ill. eltűnési dátumokat nannoplankton, foraminifera és magnetosztratigráfiai korrelációval pontosítottuk, ahol erre lehetőség volt.

A Paratethysben az alsó miocén kezdetén viszonylag kis területen terjedtek el a pteropodák, mindössze négy eggenburgi lelőhely ismert. A bentosz molluszkfauna igen gazdag, korszerűen feldolgozott, így egyáltalán nem valószínű, hogy elkerülték volna akár a múlt századi akár a jelenkori kutatók figyelmét a plankton gastropodák. Nagyobb a valószínűsége annak, hogy olyan környezeti körülmények voltak a jellemzőek ebben az időszakban, melyek nem kedveztek a pteropodák elterjedésének.

Revíziós vizsgálataink az ausztriai molassz, a Bécsi medence, moraviai rész, a Zdánice Unit és Dél Szlovákia plankton gastropoda faunájára terjedtek ki. Ennek alapján megállapítható volt, hogy az eggenburgi pteropoda fauna, alacsony diverzitású, de ennek ellenére jól elkülönül az idősebb és fiatalabb pteropoda együttesektől. Mindössze két genusz egy-egy faja vált ismertté: *Clio triplicata*, *Vaginella depressa* és *Vaginella sp.*

A *Clio triplicata*, mely a Mediterrán provinciában a késői oligocéntól a langhian végéig fordul elő, a Paratethysben csak az eggenburgira korlátozódik. A legjellegzetesebb és gyakran nagy egyedszámban megjelenő faj a *Clio triplicata*. Korábban jelezték előfordulását az ottnangiból is, a típus lelőhelyről (Ctyroky 1968, Zorn 1991). A revíziós vizsgálatok során azonban kiderült, hogy valószínűleg cédula-keveredés történt a régi, bécsi muzeumi anyagból származó minta esetében, ugyanis a *Clio triplicata* olyan kőzetanyagban volt, melynek foraminifera vizsgálata egyértelműen kizárta az ottnangi típus lelőhelyről való származás lehetőségét (Zorn 1999).

A *Vaginella depressa* nem gyakori faj a Paratethysben, s valószínű az utóbbi évek fajrevíziós vizsgálatainak alapján, hogy csak az eggenburgiban fordul elő. A korábbi irodalmakban több badeni lelőhelyről is említették de ezekről a példányokról kiderült, hogy a *Vaginella austriaca* fajhoz tartoznak. A *V. depressa*-t az Aquitani medencéből (Bordeaux) írták le. Janssen adatai szerint (1995, 2003, 2004) a Mediterrán területen az aquitaniból és a kora burdigalaiból ismert s evolúciós kapcsolata van a késői burdigalaiban (Kárpátian) megjelenő *Vaginella austriaca* felé.

A romániai burdigalai (=eggenburgi) lelőhelyekről származó *Limacina*-ak revíziós vizsgálata nem történnhetett meg. Bár módomban volt a bukaresti Földtani Intézetben Gheorgian M. és Gheorgian D. anyagának tanulmányozására, az erdélyi Kettősmezőről említett *Spiratella andrussowi* nem volt a gyűjteményben. Erről a lelőhelyről 1996-ban Mészáros Mihálytól kaptam mintákat, de nem találtam bennük pteropodákat.

A Prahova völgyi eggenburgi rétegek *Limacinái*-t (csak faunalistában jelezve, sajnos ábrák nélkül) ma már pontosan nem azonosítható feltárásból említették, minden valószínűség szerint a völgyben feltárt idősebb képződményekből származtak. Erre utal a csak az oligocénből ismert *L. umbilicata* jelenléte.

A tengeri ottnangi képződményekből mindössze Ausztriából ismerünk pteropoda előfordulásokat. A típus lelőhelyről, többszöri gyűjtés ellenére is csak egyetlen, még genusra is alig határozható *Vaginella* sp. került elő. Ez azért elgondolkoztató tény, mert az ottnangi „slir” bentosz molluszkák típusai a gazdag badeni pteropoda fauna leggyakoribb kísérői. A Braunau Formációból (Felső Ausztria), és a Lusitza Formációból (Bécsi medence) is csak 1-1 kérdőjelesen pteropodákhoz sorolható maradvány (*Vaginella*) vált ismertté.

A Paratethysben az alsó miocén végén (karpái) a pteropodák nagyobb elterjedést mutatnak, mint az ezt megelőző időkben. Több lelőhelyet ismerünk Ausztria, Csehország, Szlovákia, Magyarország és Bosznia-Herzegovina területéről.

A fauna azonban kis diverzitású, mindössze két genus, három faj képviseli a plankton gastropodákat: *Limacina valvatina*, *Limacina miorostralis*, *Vaginella austriaca*. Ennek ellenére ez a fauna együttes is jól elkülöníthető úgy az idősebb, mint a fiatalabb pteropoda együttesektől. A hazai és osztrák adatok alapján megjelenése a késő karpátira jellemző s az NN4 zónával ill. ~16.7 Ma körüli idővel korrelálható, C5Cn3n chron (Rögl, Coric, Daxner-Höck, Harzhauser, Mandić, Svabnická 2003).

A *Vaginella austriaca* a leggyakoribb és legnagyobb földrajzi elterjedést mutató faj a Paratethysben s így a karpái képződményekben is. A Mediterrán provinciában és ÉNy-Europában is igen elterjedt, számos lelőhelyről ismert a késői burdigaltól a korai serravalli-ig illetve a hemmorian-tól a kora rheinbekian-ig.

A *Limacina valvatina* a második leggyakoribb faj a Paratethysben. Reuss írta le a „wieliczka-i só” fedő rétegeiből (késő badeni). Az Atlanti provinciában számos lelőhelyen fordul elő a felső oligocéntól a felső miocénig. A Mediterrán területen viszont igen ritka, mindössze két lelőhelyről ismert: Val Ceppi (Aquitán/Burdigal, alsó pteropodás márga), Río delle Bagole (Langhian).

A *Limacina miorostralis* ritka és kis elterjedést mutat a karpái üledékekben. Az Atlanti provinciából Kautsky írta le a fajt a hemmorian-ból de előfordul a rheinbekian-ban is (Janssen & King 1988). A revíziós vizsgálatok során kiderült, hogy a korábban, számos szerző által *Spiratella andrussowi*-nak határozott példányok (pl. Laa an der Thaya) ebbe a fajba tartoznak.

A Paratethys miocénjének leggazdagabb, legnagyobb területi elterjedést mutató plankton gastropoda faunája a korai badeniben található.

A leggyakoribb, legközismertebb, szinte az összes lelőhelyen előforduló és legelsőként fellépő faj a *Vaginella austriaca*, mely már a karpátiban is nagy elterjedést mutatott (l. ott).

Legidősebb badeni előfordulása a grundi feltárásból ismert. A grundi szelvény (korai badeni, NN5, alsó lagenidás zóna) paleomágneses mérése szerint ez az időpont ~15.1 Ma körüli időre tehető (C5Bn2n chron) és egybe esik az *Orbulina suturalis* megjelenésével. Hazánkban ebben az időben, az NN5 zóna alsó szakaszából (15.6-14.9 Ma) hiányoznak a pteropodák s csak ~14.9 Ma körül (C5ADr chron) jelenik meg először a *V. austriaca* mintahogy az *Orbulina suturalis* is (Bohn-Havas, Szegő, Selmečzi & Lantos 2006 in press).

Magyarországon eltűnése az NN5/NN6 zónahatárral (13.6 Ma) esik egybe s Paratethysben sem fordul elő a *spiroplectamminás* zónánál fiatalabb szintben (Ausztria, Románia, Lengyelország), mely szintén az NN5 zónával korrelálható (többek közt Mandić, 2004).

A Kárpátok külső, előtéri sülyyedékeinek korai badeni üledékeiben, valamint a Paratethys déli részén, a nagyobb öblökben (Szerbia, Horvátország, Tuzla, Bulgaria) szintén csak az NN5 zónában fordul elő, mindig csak a só képződmények alatt. A legtöbb romániai *V. austriaca* előfordulás is a korai badeni, „*Orbulina suturalis* zónára”, ill. a „*globigerinás* márgára” korlátozódik. Mindössze a Déli Kárpátok ÉNy-i előteréből (Bánát) publikálták a faj késő badeni előfordulását a 70-es években, megemlítve, hogy a gazdag bentosz molluszkafauna a lapugyi, kosteji faunákkal azonos. Az említett két lelőhelyről azóta kiderült, hogy képződményeik a korai badenibe (NN5) sorolhatók. Ennek alapján joggal feltételezhetjük, hogy az említett bánáti lelőhely is korai badeni. Az ausztriai késő badeni előfordulások pteropodái pedig még kérdőjelesen is alig sorolhatók a *Vaginella* genusba (Zorn, 1999).

Mindezek alapján nagy valószínűséggel megállapítható, hogy a faj Paratethysbeli badeni előfordulása az NN5 nannozónára (*lagenidás és spiroplectamminás* zóna) korlátozódik. A Mediterrán provinciában az NN7 zóna közepén tűnik el. Ez azért érdekes, mert a badeniből ill. a Mediterránból (Langhian-Serravallian) ismert genusok képviselői még ma is élnek a világtengerekben, az egy *Vaginella* genus kivételével, ami a múltban (oligocén, miocén) az egyik legelterjedtebb pteropoda volt.

A *Vaginella austriaca* belépését követően több új *Vaginella* faj jelenik meg, „megérkeznek” a *Clio*, *Diacrolinia*, *Cuvierina*, *Ireneia* fajok és feltűnnek a *Creseis*-ek, a *Heteropodák* és *Pseudothecosomaták* is. Magyarországon (csak innen vannak magnetosztratigráfiai adataink) a C5ADn chronban, ~14.5 Ma körül teljesedik ki a faunakép, de a Paratethysben is hasonló időben válik a leggazdagabbá (felső lagenidás zóna) a pteropoda fauna. Ezt igazolják a Baden-Soos alapszelvény (C5ADn, felső lagenidás zóna) még nem publikált paleomágneses mérési eredményei is (Steininger, Lantos, Bohn-Havas).

A *Vaginella lapugyensis*, melyet Kittl a lapugyi korai badeni pleurotomás agyagból írt le, a nagyon ritka fajok közé tartozik. A bécsi Naturhistorisches Museum gyűjteményében található példányai valóban a fajba tartoznak. Az irodalom azonban számos egyéb lengyel és román előfordulásról tesz említést. Az innen származó *Vaginellák* zömének elkészült a revíziós vizsgálata, mely egyértelműen igazolta, hogy a *V. lapugyensis*nek határozott példányok a *Creseis* genusba tartoztak. Kivételt képez néhány, a típus lelőhely környéki bánáti korai badeni lelőhely, melyről jelezték előfordulását, de ezek revíziós vizsgálatra nem volt módom. A Mediterrán provinciában is előfordul (Langhian, Serravallian), ÉNy-Europában a hemmorian felső szakaszától a langenfeldian alsó szakaszáig követhető.

A *Vaginella rotundata* és *V. triangularis* fajok csak a romániai korai badeni Pietraru lelőhelyről ismertek, az utóbbit innen írta le Stancu. A *V. rotundata* a Mediterrán provinciában az NN7 zónában tűnik el.

Clio pedemontana egyes adatok szerint (Bernasconi & Robba 1982) a Mediterrán provinciában már az oligocénben megjelenik, legnagyobb területi elterjedését a langhiban éri el de nem lépi át az NN5 felső határát. A Paratethys gyakori faja, de csak a korai badeni fiatalabb részén (felső lagenidás zóna) fordul elő.

Clio fallauxi a Paratethys endemikus faja, sok lelőhelyről ismert s szintén csak a felső lagenidás zónára korlátozódik.

Clio carinata csak a Geta depresszió korai badeni üledékeiben, az „*Orbulina suturalis* zónában” fordult elő Romániában. A Mediterrán provinciában a

A *Diacrolinia aurita* a Mediterrán provinciában nagyon elterjedt, Szardíniától Törökországig az alsó miocéntől a serravalli végéig jelen van. A Paratethysben csak a korai badeniből ismert, Ostrava környékén és hazánkban. Nálunk több lelőhelyen is előfordul. Jellegzetes együttest alkot a *Clio fallauxi*, *C. pedemontana*, *Vaginella austriaca* fajokkal. A Mediterrán

provinciában gyakori egy azonos taxonokból álló asszociáció (*Clio fallauxi* nélkül) mely az *Orbulina suturalis* fellépésével egyidőben jelenik meg (Robba 1972).

A *Limacina valvatina* a gyakori fajok közé tartozik, egyaránt előfordul a korai és késői badeniben. Legnagyobb egyedszámú megjelenése többnyire a „spiratellás” márga összletre jellemző.

A *Limacina miorostralis* a korai badeninél fiatalabb üledékekből nem ismert, ritka faj.

A *Limacina gramensis* a Paratethysben kizárólag késő badeni „só fedő” üledékekből ismert („spiratellás márga” Lengyelország, Csehország, Ukrajna, Románia). ÉNY- Európában a Langenfeldian index fossziliája, a Mediterránban ismeretlen.

Limacina inflata az egyetlen pteropoda, amely bizonyíthatóan előfordul a korai szarmata bázisán (Ausztria cf., Románia, volhynica alfaj, nomen nudum). Fiatalabb ill. idősebb megjelenése nem ismert a Paratethysből. A mai világtengerek tropusi-subtropusi zónáiban az egyik legnagyobb elterjedést mutató faj, ?miocénben jelenik meg, a quarterben lesz igazán gyakori.

A *Limacina andrussowi* fajt Romániában több lelőhelyről említik (Langhian, Kosovian, Volhynian). A Pietraru-ról származó, kora badeni példányok revíziója egyértelműen igazolta, hogy a *Limacina miorostralis*-hoz tartoznak. Jorgulescu (1953), K.- Munténia-i kosovian üledékekből származó példányai valószínűleg a fajhoz sorolhatók, az ábrák tanulsága szerint, de revízióra nem volt mód! Ennek ellenére feltételezhetjük, hogy a Kárpátok előtéri süllyedékének kelet munténiai szakaszán, a késő badeni „spiratellás márga” üledékeiben megjelent ez a faj, melyet a Keleti Paratethysből (Krim félsziget, Konka, ?Karagan) írtak le. Szarmata előfordulásáról semmilyen biztos adat nincs.

A *Creseis spina* fajt Reuss írta le Wieliczkaról, közvetlenül a só alatti üledékekből. A Paratethys területén a korai és késői badeniben egyaránt előfordul. A Mediterrán és Atlanti provinciában ismeretlen.

A *Creseis oltenau* fajt Stancu írta le Pietraru közelében lévő korai badeni szelvényből. Ezenkívül Nikolov említi a felső lagenidás zónából, Bulgáriából.

A *Styliola subula* a késői oligocéntól máig élő faj (Mediterrán-, Atlanti provincia, ÉN Europa). A Paratethysben előfordul a korai és késői badeniben egyaránt (Lengyelország, Ausztria, Magyarország, Románia).

A *Cuvierina paronai* a Mediterrán langhi és serravalli képződményekben gyakori, a Paratethysben csak a felső lagenidás zónából (Ausztria) került elő.

Az *Irenea calandrelli* és *I. testudinaria* fajokat Kostej alsó (?középső) badeni képződményeiből Boettger említette a *Vaginella* genuszba sorolva. Másutt nem fordultak elő a Paratethysben. A fajok a késő oligocéntól a késő miocénig éltek a Mediterrán provinciában.

A Paratethys badeni plankton gastropoda „különlegességei” a *Heteropodák* (*Atlanta oanei*, *Striocarinaria andreae*) és *Pseudothecosomaták* (*Peraclis lata*). Eddig csak a lengyelországi korai badeni és a romániai „*Orbulina suturalis* zóna”-ba (felső lagenidás zóna) sorolt képződményekből kerültek elő.

A *Paratethys* neogén plankton gastropoda eseményei

Jelen dolgozatomban nem foglalkoztam az egerian plankton gastropodákkal de az alsó miocén eggenburgi pteropoda eseményekkel való összevetés szempontjából fontos néhány korábbi, egerienre vonatkozó pteropoda vizsgálati eredmény megemlézése (Bohn-Havas 2003).

A korai egerien fauna kis diverzitású, boreális (*Limacina miorostralis*, *L. valvatina*) és mediterrán/atlanti (*Vaginella tricuspidata*, *Clio* sp.1., *Ireneia* sp.) taxonokból áll, hasonlóan a bentosz molluszkákhoz. Előfordulásai: puchkircheni rétegek, és a „molluszkás agyag” (Wind téglagyár, Mucsony-136.sz.fúrás). A késő egerien sekélytengeri, brakkvízi képződményeiben nem fordulnak elő pteropodák.

Az eggenburgi pteropoda fauna kis diverzitású, ellentétben a gazdag sekélytengeri, meleg vízi bentosz molluszkákkal. A *Clio triplicata-Vaginella depressa* együttes mediterrán eredetű, kizárólag az eggenburgiban előforduló taxonokból áll. Elterjedése a mélyebb medencék slir fáciesű képződményeire korlátozódoik (Alpok előtéri molassz medence, Nyugati-Kárpátok előtere, Zdanice unit, Bécsi medence ÉK-i része, Rimaszombati medence). A hazai eggenburgi slirekből eddig nem kerültek elő pteropodák.

Az erdélyi kettősmezei nyílttengeri üledékgyűjtőből ill. a Prahova völgyben feltárt eggenburgi agyagos, márgás Cornu rétegekből *Limacinák*at említettek. Ebben az időben (NN2/NN3) csak a boreális provinciában fordultak elő *Limacinák* (Janssen 2002), a *Paratethys*ben és a Mediterránban ismeretlen a genus.

A korai ottnangi medence fáciesű üledékeiben, a viszonylag gazdag bentosz molluszká fauna mellett csak néhány, fajra sem határozható *Vaginella* példány fordult elő a felső ausztriai molassz zónában, és Bécsi medencében a Luschtzi Formáció alsó szakaszán (Sieber 1953).

A kárpáti *Limacina valvatina-Limacina miorostralis-Vaginella austriaca* együttes kis diverzitású de az eggenburgihoz viszonyítva nagyobb elterjedésű (alsó ausztriai molassz zóna, Nyugati Kárpátok előtere, Bécsi és Ipoly medence, Nógrád-Cserhát area, Bosznia-Hercegovina. Romániából nincs korrelálható adat). A kárpátiban újra felnyíló átjárókkal, a mediterrán új fajhullámmal kevés pteropoda”érkezett” (*Vaginella austriaca*, ?*Limacina valvatina*). Az ökológiai körülmények stabilizációja után, a késő kárpáti melegebb, nyílt, mélyebbvízi medencéiben terjedtek el, hasonlóan a meleg vizet kedvelő plankton foraminiferákhoz (Cicha, Rögl, Ctyroká 2003). A *V. austriaca* megjelenési dátuma ~16.7 Ma.

A legnagyobb diverzitású plankton gastropoda fauna a badeni korai szakaszában hódította meg a *Paratethys* tenger legnagyobb területeit. Szinte egyszerre illetve kisebb idő eltéréssel árasztották el a mediterrán plankton gastropodák a nyíltvízi mély-, és a nagyobb, mélyebb vizű öböl környezeteket. A kárpáti két genusból s három fajból álló faunáját felváltotta egy 8 új genusszal (*Peraclis*, *Diacrolinia*, *Clio*, *Cuvierina*, *Creseis*, *Styliola*, *Striocarinaria*, *Atlanta*) és 15 új fajjal gazdagodó plankton gastropoda fauna (*Heteropoda*, *Euthecosomata*, *Pseudothechosomata*). A mediterrán pteropoda fajoknak közel két harmada jött át az „átjárókon”.

A korai és késői badeni plankton gastropoda fauna nagy eltéréseket mutat.

A korai badeni együttesekre jellemző a hirtelen diverzitás növekedés, ami szinte egyidőben következik be a *Paratethys* tenger különböző medencéiben. Ez nem csak az *Euthecosomata* rendbe sorolt pteropodákra vonatkozik, hanem megjelennek más rendbe és alrendbe tartozó plankton gastropodák is (*Heteropoda*, *Pseudothechosomata*). A újonnan érkezett mediterrán eredetű taxonok adják a fauna zömét, néhány endemikus és már korábban is előforduló faj kíséretével. A *Clio fallauxi-C. pedemontana-Diacrolinia aurita-Vaginella austriaca* együttes

mely a Paratethysben csak az NN5 nannozónában fordul elő, a Mediterrán provinciában is gyakori, megjelenése az *Orbulina suturalis* fellépésével egyidejű.

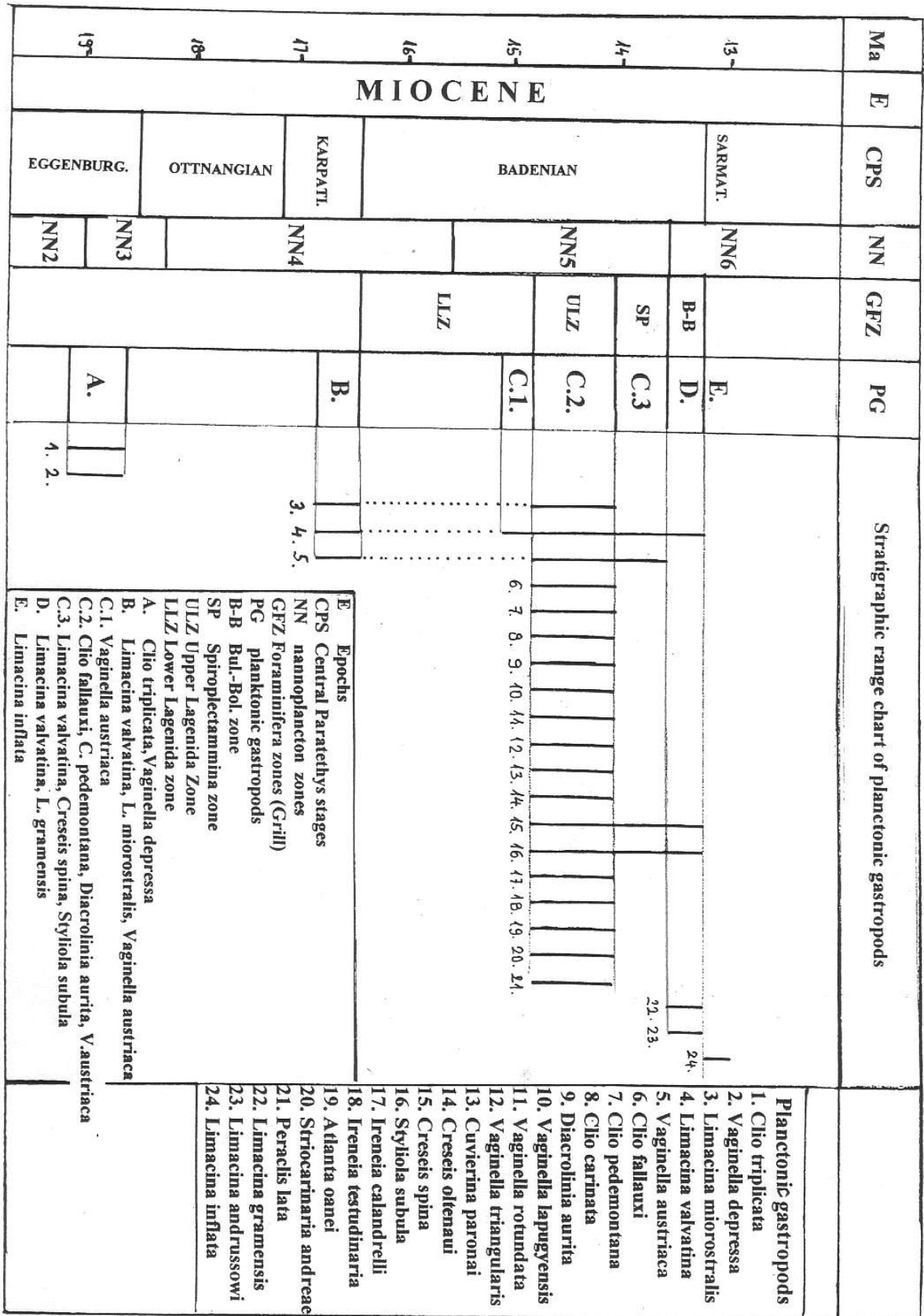
A korai badeniben a plankton gastropodák nem az „első” migrációs hullámmal érkeztek, mint bentosz molluszkák, hanem csak az *Orbulina suturalis*-sal (~15 Ma körül). Ennek a „késésnek” számos, több összetevőből álló oka lehet, tektonika, tengeráramlási rendszerek-, klíma-, és ökológiai viszonyok változása stb.

A középső badeniben jelentős diverzitás csökkenés figyelhető meg ami következménye lehet a középső miocén klíma optimumot követő lehülésnek (Böhme 2003, Koch 2005). A korai badeni, gazdag társulásból csak néhány faj maradt. Fontos esemény, hogy a leggyakoribb és legelterjedtebb *Vaginella austriaca* végleg eltűnik a Paratethysből.

A késő badeniben egészen más típusú pteropoda fauna lép fel, a csökkenő diverzitás mellett, kiugróan magas egyedszámmal, a *Limacina* fajok veszik át az uralmat. Változik az elterjedési terület is. A *Limacina valvatina*-*L. gramensis* együttes (NN6) legismertebb a Kárpátok külső nyugati, északi, keleti és déli előtéri medencéiben, és csak a bécsi és erdélyi medencéből jeleztek *Limacina* előfordulást a késő badeni üledékekből. A taxonok zömét a már korábban itt élő fajok alkotják, de megjelenik a boreális eredetű *Limacina gramensis* (Janssen, Zorn 1993) és a Keleti Paratethysből leírt *Limacina andrussowi*. Mindez, valamint az ismert bentosz molluszka adatok, utalnak arra, hogy a késői badeniben is létezhetett összeköttetés a világtengerrel (Studencka et al. 1998). Mediterrán eredetű *Limacina inflata* is ily módon(?) kerülhetett a Paratethysbe.

A neogén legutolsó pteropoda eseménye a korai szarmata alján következik be, amikor is a plankton gastropodák végérvényesen eltűnnek s soha többé nem térnek vissza a Paratethysbe.

Ábra mellékletek



A Parstethysr eog6nj6nekje llenzd planktong sstropod{i
1. Adanta oanei Stancu 25x (Pietraru)
2. Saiocarimdaa ndrcaeS tancul 5x aPiataru)
3. Limacinava Ivatin(aR euss2)5 x(Sopron8n4 .)
4.,5.L imacinam iorostralis(K autskyZ) 5x(Sogon8 9)
6.,7. Limacinaid l,falat(ad 'Oöigny) 30 x (Aderklaa8 2)
8.,9.C reseiss pina(Reuss)p lotoconch5 Ox
10.,11V. aginellaa ustriacaK ittl protoc{nch5 0x(Sopron8 9)
12.C lio triplicata(Aüdeninop) rorocorch(B adH all)
13.S tyliolas ubula(Quoi& Gaimard2) 0x (Sopron8 9)
14.,15.,17C. uvierinap :onai Cecchi-Rispo6lix (BadV öslau)
16.C . pä.otraai perhüa
18.C lio cadnata(A udenino6) x (Pietraru)
19.C . carinatap rotoconch2 5x (Pietra.u)
20. Clio pedemontan(Ma ayer)6 x (Säta7 5.)
21-C . pedemoütanaap erturak eresztneiresztet
22. Clio triplicaa (Audenino6) x (BadE al1)
23.,24.Ircr.eiac alan&elli(Mich.)6 x (Colli Toritresi)
25. Vaginellaa ustriacap rotoconc2h5 x
26.,27D. iacolitia.a vrira(Bellard07 x {Säla7 5-)
28. D. aurita Fotoconch
30.,31V. aginellar otundara(B laakenhom8)x @ietraru)
32. V. rotudata aperhra
33. Clio fallauxi(Kittl) 7x (Sopron8 9.)
34.,35.V aginellaa ustriacaK iftl 6x (Paks4 c)
36. V austriaca pertwa
37.V aginellala puggyensiKsi ttl ?x (Colli torinesi)
38. V. lapugJ.ensaisp ertura
39-V . lapuglr'enspisro tocoochkö zelik eresztmetszet
40. Creseisp ina@ zuss)1 5x(Walbersdorf)
41 C. spinat €leocoachke rcszhnetszet
42.,43.V aginollad epr€ssDa audea7 x (Kostej)

